

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-247765  
(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl. H02J 3/38

(21) Application number : 2001-040356

(71)Applicant : YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD  
OMRON CORP

(22) Date of filing : 16.02.2001

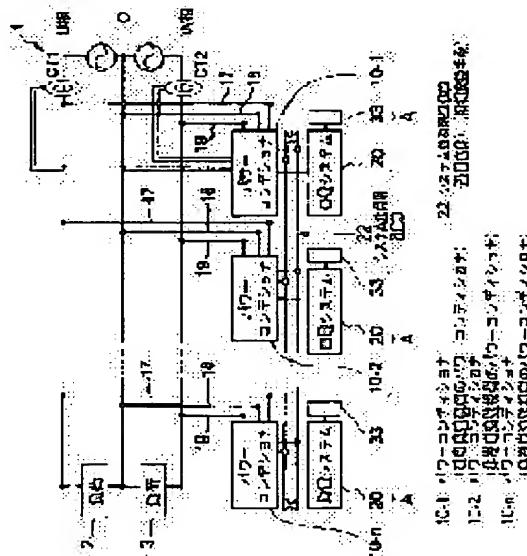
(72)Inventor : HIBI SHINJI  
TOKIWA MASAYOSHI  
NAKAMURA KOTARO  
MABUCHI MASAO  
TOYOURA NOBUYUKI  
INOUE KENICHI  
TANABE KATSUTAKA  
OOKIBA YASUAKI

(54) OPERATION CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD OF POWER CONDITIONER

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate nonuniformity in output among power conditioners by detecting an inverse flow of a current in the all power conditioners when a plurality of power conditioners are connected to a commercial power supply system.

**SOLUTION:** A plurality of power conditioners 10-1, 10-2,..., 10-n are connected using a wired system or radio system parallel communication link 22 for the exchange of an output power quantity, fault information, an synchronization signal of a single operation and an operating condition or the like of each power conditioner 10-1, 10-2,..., 10-n. Moreover, a reverse flow of the current is monitored by one unit of the power conditioner 10-1 and obtained information is then transmitted to the power conditioners 10-2,..., 10-n so that the quantity of power generation is controlled to prevent the inverse flow of the current on the basis of pieces of the obtained information.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-247765

(P2002-247765A)

(43)公開日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 J 3/38

識別記号

F I

H 0 2 J 3/38

テマコート<sup>TM</sup>(参考)

R 5 G 0 6 6

N

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全16頁)

(21)出願番号 特願2001-40356(P2001-40356)

(22)出願日 平成13年2月16日(2001.2.16)

(71)出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社  
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
801番地

(72)発明者 日比 真二

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ  
ーディーゼル株式会社内

(74)代理人 100083954

弁理士 青木 譲夫

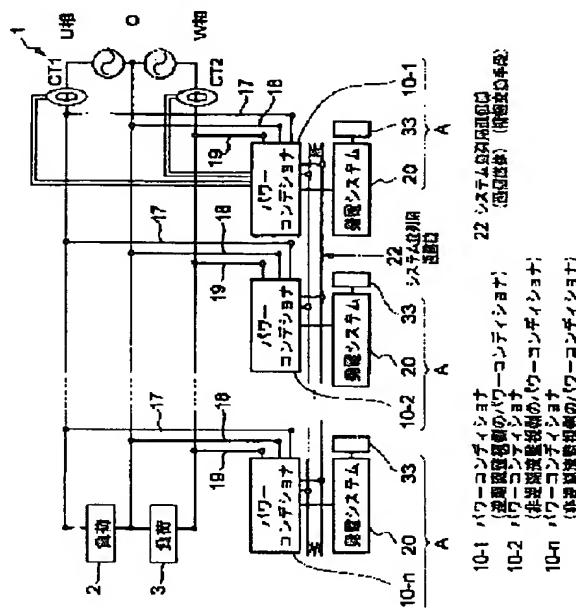
最終頁に続く

(54)【発明の名称】パワーコンディショナの運転制御装置とその運転制御方法

(57)【要約】

【課題】複数台のパワーコンディショナを商用電力系統システムに接続する場合、全てのパワーコンディショナで逆潮流を検知する必要があり、また、各パワーコンディショナ間で出力の不均等化が生じる。

【解決手段】パワーコンディショナ10-1、10-2・・・10-nを有線方式もしくは無線方式のシステム並列用通信線22を用いて複数台接続して、各パワーコンディショナ10-1、10-2・・・10-nの出力電力量、故障情報、単独運転の同期信号、運転状態等を交換するようにし、また、1台のパワーコンディショナ10-1で逆潮流電流を監視して、この情報を各パワーコンディショナ10-2・・・10-nへ送信して各パワーコンディショナ10-2・・・10-nが、それらの情報を基に逆潮流を防止するように発電量を制御するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電システムが発電した電力を商用電力系統に連系するパワーコンディショナの運転制御装置であって、

前記複数台のパワーコンディショナを前記商用電力系統に連系し、前記パワーコンディショナ間を情報交換手段により互いに接続し、

前記複数台のパワーコンディショナのうちの少なくとも1台で逆潮流の監視を行い、この監視情報と前記他のパワーコンディショナの情報を交換して、全ての前記パワーコンディショナの出力を均等化するように制御することを特徴とするパワーコンディショナの運転制御装置。

【請求項2】 前記情報交換手段が、前記パワーコンディショナのそれぞれに送受信手段を設け、これらの送受信手段を通信媒体で互いに接続して構成される請求項1に記載のパワーコンディショナの運転制御装置。

【請求項3】 前記通信媒体が、有線方式もしくは無線方式のシステム並用通信線である請求項2に記載のパワーコンディショナの運転制御装置。

【請求項4】 前記逆潮流監視側のパワーコンディショナが、前記発電システムが発電した電力を商用電源と同期のとれた交流電力に変換する電力変換手段と、前記商用電力系統のU相、W相のそれぞれを流れる電流の向きと大きさを検出する電流検出手段からの検出信号を入力する前記U相、W相それぞれの信号入力手段と、前記電力変換手段の出力電流の大きさを検出する出力電流検出手段と、前記商用電力系統のU相、W相のそれぞれの電圧を検出信号として入力する前記U相、W相それぞれの電圧入力手段と、自己の前記出力電力の大きさ、自己の状態情報及び監視した逆潮流電力を出力情報として出力し且つ非逆潮流監視側のパワーコンディショナの状態情報及びその出力電力を入力情報として入力する送受信手段と、前記信号入力手段、前記出力電流検出手段及び前記電圧入力手段からの信号を受けて前記逆潮流を検知し且つ前記入力情報を基に前記パワーコンディショナの出力電力を制限するように前記電力変換手段を制御する制御手段とを有する構成である請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のパワーコンディショナの運転制御装置。

【請求項5】 前記非逆潮流監視側のパワーコンディショナが、前記発電システムが発電した電力を商用電源と同期のとれた交流電力に変換する電力変換手段と、前記電力変換手段の出力電流の大きさを検出する出力電流検出手段と、前記商用電力系統のU相、W相のそれぞれの電圧を検出信号として入力する前記U相、W相それぞれの電圧入力手段と、前記逆潮流監視側のパワーコンディショナの前記出力情報及び前記非逆潮流監視側の他のパワーコンディショナの出力情報を入力し且つ自己の状態情報及び自己の前記出力電力を出力情報として出力する送受信手段と、前記出力電流検出手段及び前記電圧入力

手段からの信号を受けると共に、前記逆潮流監視側のパワーコンディショナの前記出力情報、前記非逆潮流監視側の他のパワーコンディショナの出力情報を受けて、前記出力電力を制限するように前記電力変換手段を制御する制御手段とを有する構成である請求項4に記載のパワーコンディショナの運転制御装置。

【請求項6】 複数台の前記パワーコンディショナのうちの少なくとも1台に外部入出力手段を接続するようにした請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のパワーコンディショナの運転制御装置。

【請求項7】 発電システムが発電した電力を商用電力系統に連系するパワーコンディショナの運転制御方法であって、

前記商用電力系統に連系された複数台のパワーコンディショナのうちの少なくとも1台で逆潮流の監視を行い、この監視情報と前記他のパワーコンディショナの情報を交換して、全ての前記パワーコンディショナの出力を均等化するように制御することを特徴とするパワーコンディショナの運転制御方法。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発電システムが発電した電力を商用電力系統に連系するパワーコンディショナの運転制御装置とその運転制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自家発電システムの一つにガスコージェネレーションシステムが注目されている。これは、天然ガス等を燃料として発電した電力を利用すると共に、その排熱を回収して湯沸かし等に利用するシステムである。

【0003】 このシステムは、燃料エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機、発電機からの電力を商用電源と同期のとれた交流電力に変換する電力変換装置および商用電源の異常を検出する保護装置、排熱を回収する排熱回収装置で構成されている。上記の電力変換装置と保護装置を含めたものが、パワーコンディショナである。

【0004】 自家発電システムの1つである太陽光発電システムでは、余剰に発電した電力は、系統に逆潮流することができる。しかしながら、ガスコージェネレーションシステムで発電した電力の逆潮流は認められていない。そこで、逆潮流を検知し、それを防止するための機能が必要となる。

【0005】 そして、ガスコージェネレーションシステムにおいて、容量の増加を目的に複数台のパワーコンディショナを商用電力系統に接続することが考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、複数台のパワーコンディショナを商用電力系統に接続する場合、全てのパワーコンディショナで逆潮流を検知する必

要があり、また、各パワーコンディショナ間で出力の不均等化が生じるなどの問題点があった。

【0007】本発明は、上記の問題点に着目して成されたものであって、その第1の目的とするところは、各パワーコンディショナが逆潮流を防止するように発電量を制御することができ、また、パワーコンディショナの出力を均等化し、システムの稼働率や寿命も均等化できるパワーコンディショナの運転制御装置を提供することである。

【0008】また、本発明の第2の目的とするところは、各パワーコンディショナが逆潮流を防止するように発電量を制御することができ、また、パワーコンディショナの出力を均等化し、システムの稼働率や寿命も均等化できるパワーコンディショナの運転制御方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するために、本発明に係るパワーコンディショナの運転制御装置は、発電システムが発電した電力を商用電力系統に連系するパワーコンディショナの運転制御装置であって、複数台のパワーコンディショナを商用電力系統に連系し、パワーコンディショナ間を情報交換手段により互いに接続し、複数台のパワーコンディショナのうちの少なくとも1台で逆潮流の監視を行い、この監視情報と他のパワーコンディショナの情報を交換して、全てのパワーコンディショナの出力を均等化するように制御するものである。

【0010】そして、情報交換手段が、パワーコンディショナのそれぞれに送受信手段を設け、これらの送受信手段を通信媒体で互いに接続して構成されており、通信媒体が、有線方式もしくは無線方式のシステム並列用通信線である。

【0011】かかる構成により、複数台のパワーコンディショナを情報交換手段を用いて接続し、各パワーコンディショナの出力電力量、状態情報等を交換し、各パワーコンディショナは、それらの情報を基に逆潮流を防止するように発電量を制御することができる。

【0012】また、この情報を通信媒体（有線方式もしくは無線方式のシステム並列用通信線）を用いて全てのパワーコンディショナに送信するため、逆潮流電力に応じた発電量の制御を全て等しくできる。これにより、パワーコンディショナの出力を均等化できるため、システムの稼働率や寿命も均等化できる。

【0013】さらに、複数のパワーコンディショナを接続することで、大容量システムを構築することが容易になる。すなわち、少なくとも1台のパワーコンディショナを基本として、パワーコンディショナを追加することができ、容量の変更が容易である。また、接続部をコネクタにすれば、更に容易にシステムを変更できる。

【0014】また、システム並列用通信線を使用するこ

とで、パワーコンディショナを追加しても、電力検出器を追加する必要はなく、コストの低下につながる。なお、通信媒体を無線にすれば、さらなる容易なシステム変更が可能になる。

【0015】また、本発明に係るパワーコンディショナの運転制御装置では、逆潮流監視側のパワーコンディショナが、発電システムが発電した電力を商用電源と同期のとれた交流電力に変換する電力変換手段と、商用電力系統のU相、W相のそれぞれを流れる電流の向きと大きさを検出する電流検出手段からの検出信号を入力するU相、W相それぞれの信号入力手段と、電力変換手段の出力電流の大きさを検出する出力電流検出手段と、商用電力系統のU相、W相のそれぞれの電圧を検出信号として入力するU相、W相それぞれの電圧入力手段と、自己の出力電力の大きさ、自己の状態情報及び監視した逆潮流電力を出力情報として出し且つ非逆潮流監視側のパワーコンディショナの状態情報及びその出力電力を入力情報として入力する送受信手段と、信号入力手段、出力電流検出手段及び電圧入力手段からの信号を受けて逆潮流

20 を検知し且つ入力情報を基にパワーコンディショナの出力電力を制限するように電力変換手段を制御する制御手段とを有する構成である。

【0016】また、非逆潮流監視側のパワーコンディショナが、発電システムが発電した電力を商用電源と同期のとれた交流電力に変換する電力変換手段と、電力変換手段の出力電流の大きさを検出する出力電流検出手段と、商用電力系統のU相、W相のそれぞれの電圧を検出信号として入力するU相、W相それぞれの電圧入力手段と、逆潮流監視側のパワーコンディショナの出力情報及び非逆潮流監視側の他のパワーコンディショナの出力情報を入力し且つ自己の状態情報及び自己の出力電力を出力情報として出力する送受信手段と、出力電流検出手段及び電圧入力手段からの信号を受けると共に、逆潮流監視側のパワーコンディショナの出力情報、非逆潮流監視側の他のパワーコンディショナの出力情報を受けて、出力電力を制限するように電力変換手段を制御する制御手段とを有する構成である。

【0017】かかる構成により、逆潮流監視側のパワーコンディショナが、商用電力系統のU相、W相のそれぞれを流れる電流の向きと大きさを検出する電流検出手段からの信号を入力するU相、W相それぞれの信号入力手段を有しており、逆潮流を検知しない側、すなわち、非逆潮流監視側のパワーコンディショナには信号入力手段が必要でない。すなわち、逆潮流を検知する側のパワーコンディショナのみが逆潮流検知を行う電流検出手段である電流検出器（CT）を必要とし、他のパワーコンディショナには電流検出器（CT）が必要ないために、電流検出器（CT）の数を減らすことができる。

【0018】なお、発電システムとは、例えば、ガスエンジンと、このガスエンジンにより駆動される発電機等

であり、電力変換手段とは、例えば、インバータであり、電流検出手段とは、例えば、電流検出器（カレントトランスCT）等であり、信号入力手段とは、例えば、CT入力回路（ADコンバータ）等であり、出力電流検出手段とは、例えば、出力電流計測器（カレントトランスCT）等であり、電圧入力手段とは電圧入力回路であり、制御手段とは、例えば、MPU等である。また、状態情報とは、単独運転の同期信号、運転状態等である。

【0019】また、本発明に係るパワーコンディショナの運転制御装置は、上記した本発明に係るパワーコンディショナの運転制御装置において、複数台のパワーコンディショナのうちの少なくとも1台に外部入出力手段を接続するようにしてもよい。

【0020】かかる構成により、パワーコンディショナに外部入出力手段を接続すれば、システム並列用通信線を用いて全てのパワーコンディショナの情報を得ることができる。また、パワーコンディショナの設定値を設定する際も、システム並列用通信線を用いて設定コマンドを送信できるため、任意のパワーコンディショナで全てのパワーコンディショナの設定を行うことができる。なお、外部入出力手段はパーソナルコンピュータなどである。

【0021】また、上記の第2の目的を達成するために、本発明に係るパワーコンディショナの運転制御方法は、発電システムが発電した電力を商用電力系統に連系するパワーコンディショナの運転制御方法であって、商用電力系統に連系された複数台のパワーコンディショナのうちの少なくとも1台で逆潮流の監視を行い、この監視情報と他のパワーコンディショナの情報を交換して、全てのパワーコンディショナの出力を均等化するよう制御するものである。

【0022】したがって、複数台接続されたパワーコンディショナで情報を交換して、それらを基に発電量を制御するための情報を提供することで、逆潮流を防止することができる。

【0023】また、この情報を全てのパワーコンディショナに送信するため、逆潮流電力に応じた発電量の制御を全て等しくできる。これにより、パワーコンディショナの出力を均等化できるため、システムの稼働率や寿命も均等化できる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0025】図1に示すように発電システム20が発電した電力を商用電力系統1に連系するパワーコンディショナ10を有する系統連系システムにおいて、逆潮流を検出した場合に、パワーコンディショナ10の出力電力を制限するように制御するものがある。

【0026】そして、パワーコンディショナ10が、発電システム20が発電した電力を商用電源と同期のとれ

た交流電力に変換するインバータ回路13と、商用電力系統1のU相、W相のそれぞれを流れる電流の向きと大きさを検出するU相、W相それぞれの電流検出器CT1、CT2の検出信号を入力するU相、W相それぞれのCT入力回路（ADコンバータ）15A、15Bと、インバータ回路13の出力電流の大きさを検出する出力電流計測器（カレントトランス）CT3と、この出力電流計測器CT3の検出信号を入力するCT入力回路（ADコンバータ）15Cと、商用電力系統1のU相、W相のそれぞれの電圧を検出信号として入力するU相、W相それぞれの電圧入力回路31、32と、CT入力回路（ADコンバータ）15A、15B、15C及び電圧入力回路31、32からの信号を受けて、逆潮流を検出した場合に、出力電力を調整するようにインバータ回路13を制御する制御手段としての制御部（MPU）12とを有する。なお、33は排熱回収機である。

【0027】そして、図2に示すように、上記のように構成されたパワーコンディショナ10を複数台、互いに接続することなく、商用電力系統1に連系することで容量の増加を図るように考えられる。

【0028】このように各パワーコンディショナ10を接続しない系統連系システムでは、全てのパワーコンディショナ10で逆潮流を検知する必要がある。そのため、商用電力系統1の電源側に近いパワーコンディショナ10が大きな逆潮流電力を検出する傾向にある。

【0029】したがって、商用電力系統1の電源側に近いパワーコンディショナ10が出力を減少する回数が多くなり、逆潮流検知による運転停止回数も多くなる。その結果、各パワーコンディショナ10間で出力の不均等化が生じる。

【0030】この各パワーコンディショナ10間で生じる出力の不均等化をなくす系統連系システムとして、図3に示す系統連系システム及び図10に示す系統連系システムが提供できる。

【0031】（実施の形態1）本発明の実施の形態1を図3乃至図9に示す。

【0032】図3に、複数のコーチェネレーションシステムAと商用電力系統1とを連系する系統連系システムを示す。この図3において、1は商用電源の単相3線式の商用電力系統であり、この商用電力系統1のU相と中性線Oとに間に第1（一方）の負荷2が、W相と中性線Oとに間に第2（他方）の負荷3がそれぞれ接続してある。

【0033】複数のコーチェネレーションシステムAは、パワーコンディショナ10と、これらのパワーコンディショナ10に電力を供給する発電システム20と排熱回収機33とを備えており、商用電力系統1に最も近いコーチェネレーションシステムAのパワーコンディショナを10-1、2番目のパワーコンディショナを10-2、以下n番目のパワーコンディショナを10-nとする。

【0034】そして、商用電力系統1の電源側に最も近いパワーコンディショナ10-1が、逆潮流を監視する逆潮流監視側のパワーコンディショナにしてあり、他のパワーコンディショナ10-2・・・10-nが、逆潮流を監視することのない非逆潮流監視側のパワーコンディショナにしてある。

【0035】逆潮流監視側のパワーコンディショナ10-1は、図4に示すように、発電システム20が発電した電力を商用電源と同期のとれた交流電力に変換する電力変換手段としてのインバータ回路13と、商用電力系統1のU相、W相のそれぞれを流れる電流の向きと大きさを検出する電流検出手段である電流検出器CT1、CT2からの検出信号を入力するU相、W相それぞれの信号入力手段としてのCT入力回路(ADコンバータ)15A、15Bと、インバータ回路13の出力電流の大きさを検出する出力電流検出手段としての出力電流計測器(カレントトランス)CT3と、この出力電流計測器CT3の検出信号を入力するCT入力回路(ADコンバータ)15Cと、商用電力系統1のU相、W相のそれぞれの電圧を検出信号として入力するU相、W相それぞれの電圧入力手段としての電圧入力回路31、32と、自己の出力電力の大きさ、自己の状態情報及び監視した逆潮流電力を出力情報として出力し且つ非逆潮流監視側のパワーコンディショナ10-2・・・10-nの状態情報及びその出力電力を入力情報として入力する送受信手段としての送受信部21-1と、CT入力回路(ADコンバータ)15A、15B、15C及び電圧入力回路31、32からの信号を受けて逆潮流電力を検知し且つ入力情報を基に出力電力を制限するようにインバータ回路13を制御する制御手段としての制御部(MPU)12とを有している。

【0036】そして、制御部12は、図5に示すように計測部23-1と演算部24-1とを備えており、また、送受信部21-1は送信部25-1と受信部26-1とを備えている。

【0037】また、制御部12の入力側は、出力信号入力部12aと、信号入力部12b、12cと、電圧信号入力部12d、12eと、信号入出力部12gとで構成している。

【0038】制御部12の出力側はインバータ回路13の制御部(図示せず)に接続しており、このインバータ回路13の入力側には発電システム20の出力側が接続しており、インバータ回路13の出力側は信号出力部16に接続している。

【0039】この信号出力部16は、商用電力系統1のU相に接続されるU相接続線17と、商用電力系統1の中性線Oに接続される中性接続線18と、商用電力系統1のW相に接続されるW相接続線19とを有している。そして、信号出力部16のU相接続線17と中性接続線18とからU相の電圧を検出すべく信号出力部16に電

圧入力回路31の入力側が接続してあり、また、信号出力部16のW相接続線19と中性接続線18とからW相の電圧を検出すべく信号出力部16に電圧入力回路32の入力側が接続してある。

【0040】そして、この信号出力部16には出力電力検出部14が設けてあり、この出力電流検出部14は出力電流計測器CT3で構成してある。そして、この出力電流計測器CT3の信号出力側はCT入力回路(ADコンバータ)15Cの入力側に接続してある。

10 【0041】制御部12の出力信号入力部12aにはCT入力回路(ADコンバータ)15Cの出力側が接続してある。また、信号入力部12bにはCT入力回路(ADコンバータ)15Aの出力側が接続してあり、入力部12cにはCT入力回路(ADコンバータ)15Bの出力側が接続してある。また、電圧信号入力部12dには電圧入力回路31の出力側が接続してあり、また、電圧信号入力部12eには電圧入力回路32の出力側が接続してある。また、制御部12の信号入出力部12gには送受信部21-1が接続してある。

20 【0042】また、出力側が制御部12の信号入力部12bに接続されたCT入力回路15Aの入力側は、商用電源の商用電力系統1のU相に設けられた電流検出器(カレントトランス)CT1の信号出力側に接続しており、出力側が制御部12の信号入力部12cに接続されたCT入力回路15Bの入力側は、商用電源の商用電力系統1のW相に設けられた電流検出器(カレントトランス)CT2の信号出力側に接続してある。

【0043】発電システム20は、例えば、ガスエンジンと、このガスエンジンにより駆動される発電機等により構成してある。

【0044】また、上記した非逆潮流監視側のパワーコンディショナ10-2・・・10-nは、図7に示すように、発電システム20が発電した電力を商用電源と同期のとれた交流電力に変換する電力変換手段としてのインバータ回路13と、このインバータ回路13の出力電流の大きさを検出する出力電流検出手段としての出力電流計測器(カレントトランス)CT3と、この出力電流計測器CT3の検出信号を入力するCT入力回路(ADコンバータ)15Cと、商用電力系統1のU相、W相のそれぞれの電圧を検出信号として入力するU相、W相それぞれの電圧入力手段としての電圧入力回路31、32と、逆潮流監視側のパワーコンディショナ10-1の出力情報及び非逆潮流監視側の他のパワーコンディショナ10-2・・・10-nの出力情報を入力し且つ自己の状態情報及び自己の出力電力を出力情報として出力する送受信手段としての送受信部21-2・・・21-nと、出力電流計測器(カレントトランス)CT3及び電圧入力回路31、32からの信号を受けると共に、逆潮流監視側のパワーコンディショナ10-1の出力情報、非逆潮流監視側の他のパワーコンディショナ10-2・

40 50

・・・10-nの出力情報を受けて、出力電力を制限するように電力変換手段を制御する制御手段としての制御部(MPU)12とを有している。

【0045】そして、制御部12は、図8に示すように計測部23-2・・・23-nと演算部24-2・・・24-nとを備えており、また、送受信部21-2・・・21-nは送信部25-2・・・25-nと受信部26-2・・・26-nとを備えている。

【0046】また、制御部12の入力側は、出力信号入力部12aと、電圧信号入力部12d、12eと、信号入出力部12gとで構成してあり、また、制御部12の出力側はインバータ回路13の制御部(図示せず)に接続しており、このインバータ回路13の入力側には発電システム20の出力側が接続しており、インバータ回路13の出力側は信号出力部16に接続している。

【0047】この信号出力部16は、商用電力系統1のU相に接続されるU相接続線17と、商用電力系統1の中性線に接続される中性接続線18と、商用電力系統1のW相に接続されるW相接続線19とを有している。そして、信号出力部16のU相接続線17と中性接続線18とからU相の電圧を検出すべく信号出力部16に電圧入力回路31の入力側が接続しており、また、信号出力部16のW相接続線19と中性接続線18とからW相の電圧を検出すべく信号出力部16に電圧入力回路32の入力側が接続している。

【0048】そして、この信号出力部16には出力電力検出部14が設けてあり、この出力電力検出部14は出力電流計測器CT3で構成している。そして、出力電流計測器CT3の出力側はCT入力回路(ADコンバータ)15Cの入力側に接続している。

【0049】また、制御部12の出力信号入力部12aにはCT入力回路(ADコンバータ)15Cの出力側が接続している。また、電圧信号入力部12dには電圧入力回路31の出力側が接続しており、また、電圧信号入力部12eには電圧入力回路32の出力側が接続している。また、制御部12の信号入出力部12gには送受信部21-2・・・21-nが接続している。

【0050】発電システム20は、例えば、ガスエンジンと、このガスエンジンにより駆動される発電機等により構成している。

【0051】そして、パワーコンデショナ10-1と、このパワーコンデショナ10-1以外のパワーコンデショナ10-2・・・10-nとは、送受信部21-1、21-2・・・21-nを用いて情報交換手段の通信媒体である有線方式もしくは無線方式のシステム並列用通信線22により互いに接続している。

【0052】次に、上記のように構成された系統連系システムにおけるパワーコンデショナの運転制御動作を、図6及び図9に示すフローチャートを参照して説明する。

【0053】商用電力系統1を流れる電流の向き(順方向もしくは逆方向)と大きさは、そのU相では電流検出器CT1により検出され、また、W相では電流検出器CT2により検出される。また、パワーコンデショナ10-1内部では、インバータ回路13の出力側から出力された出力電流の大きさは出力電流計測器CT3により検出され、また、商用電力系統1のU相の電圧は電圧入力回路31に、W相の電圧は電圧入力回路32にそれぞれ入力される。

【0054】電流検出器CT1により検出されたU相の順方向電流値(検出信号)はCT入力回路15Aを経て制御部12の信号入力部12bに入力され、電流検出器CT2により検出されたW相の順方向電流値(検出信号)はCT入力回路15Bを経て制御部12の信号入力部12cに入力され、また、出力電流計測器CT3により検出された出力電流の電流値(検出信号)はCT入力回路15Cを経て制御部12の出力信号入力部12aに入力され、商用電力系統1のU相及びW相の電圧(検出信号)は制御部12の電圧信号入力部12d、12eに入力される。

【0055】この制御部12において、U相の順潮流の電力値とW相の順潮流の電力値とが比較されて、小さい方をCT電力とする。この場合、U相の順潮流の電力値をCT電力とする。

【0056】制御部12においては、U相の順潮流の電力値と所定のレベル $\alpha$ ( $\alpha$ は零か零以上の電力値)とを比較した結果、U相の順潮流の電力値が所定のレベル $\alpha$ より大きい場合には順潮流であると判断され、U相の順潮流の電力値と所定のレベル $\alpha$ とを比較した結果、U相の順潮流の電力値が所定のレベル $\alpha$ より小さい場合には逆潮流であると判断される。

【0057】上記の動作はパワーコンデショナ10-1自身のものであり、パワーコンデショナ10-1が計測(検知)した情報、すなわち出力電力と逆潮流電力とかなる出力情報は、システム並列用通信線22によりパワーコンデショナ10-2・・・10-nの送受信部21-2・・・21-nの受信部26-2・・・26-nに送信される。

【0058】すなわち、図6のフローチャートに示すように、パワーコンデショナ(PC)10-1の制御部12の計測部23-1においては、パワーコンデショナ(PC)10-1自身の出力電力と逆潮流電力の計測処理が行われ(ステップS1)、このパワーコンデショナ(PC)10-1自身の計測出力電力と逆潮流電力のそれぞれの計測値と、パワーコンデショナ(PC)10-1自身の状態情報とが、送受信部21-1の送信部25-1からシステム並列用通信線22によりパワーコンデショナ(PC)10-2・・・10-nの送受信部21-2・・・21-nの受信部26-2・・・26-nに送信される(ステップS2)。

11

【0059】また、パワーコンディショナ(PC)10-1の送受信部21-1の受信部26-1にはパワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-nの状態情報、例えば、パワーコンディショナの運転状態等や、出力電力がシステム並列用通信線22を介して入力される(ステップS3)。

【0060】次に、演算部24-1においては、計測部23-1で計測されたパワーコンディショナ(PC)10-1自身の計測出力電力と逆潮流電力のそれぞれの計測値と、パワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-nの状態情報、出力電力を基に、CT計測電力が所定のレベル $\alpha$ ( $\alpha$ は零か零以上の電力値)より大きければ、出力電力を増加するようにインバータ回路13に指令し、出力增加可能範囲まで出力を増加する(ステップS4、ステップS5、ステップS6)。

【0061】また、CT計測電力が所定のレベル $\alpha$ ( $\alpha$ は零か零以上の電力値)より小さければ、出力電力を減少するようにインバータ回路13に指令し、出力減少可能範囲まで出力を抑制する(ステップS4、ステップS7、ステップS8)。

【0062】また、パワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-n側では、図9のフローチャートに示すように、パワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-nの制御部12の計測部23-2、23-nにおいては、パワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-n自身の出力電力の計測処理が行われ(ステップT1)、このパワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-nそれ自身の計測出力電力と状態情報(例えば、運転状態、単独運転の同期信号等)とからなる出力情報が、送受信部21-2、・・・21-nの送信部25-2、・・・25-nからシステム並列用通信線22によりパワーコンディショナ(PC)10-1の送受信部21-1の受信部26-1に送信される(ステップT2)。

【0063】また、パワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-nの送受信部21-2・・・21-nの受信部26-2・・・26-nには他の全てのパワーコンディショナの状態情報、出力電力及びパワーコンディショナ(PC)10-1が計測した逆潮流電力の大きさ等の出力情報がシステム並列用通信線22を介して入力される(ステップT3)。

【0064】次に、演算部24-2・・・24-nにおいては、計測部23-2・・・23-nで計測されたパワーコンディショナ(PC)10-2・・・10-nのそれ自身の出力電力と、他のパワーコンディショナの状態情報、出力電力及びパワーコンディショナ(PC)10-1が計測した逆潮流電力の大きさ等の出力情報を基に、CT計測電力が所定のレベル $\alpha$ ( $\alpha$ は零か零以上の電力値)より大きければ、出力電力を増加するようにインバータ回路13に指令し、出力增加可能範囲まで出力

12

を増加する(ステップT4、ステップT5、ステップT6)。

【0065】また、CT計測電力が所定のレベル $\alpha$ ( $\alpha$ は零か零以上の電力値)より小さければ、出力電力を減少するようにインバータ回路13に指令し、出力減少可能範囲まで出力を抑制する(ステップT4、ステップT7、ステップT8)。

【0066】上記したように、本発明の実施の形態1によれば、パワーコンディショナ10-1、10-2・・・10-nを有線方式もしくは無線方式のシステム並列用通信線22を用いて複数台接続し、各パワーコンディショナ10-1、10-2・・・10-nの出力電力量、単独運転の同期信号、運転状態等を交換する。また、1台のパワーコンディショナ10-1は逆潮流電力を監視しており、この情報を各パワーコンディショナ10-2・・・10-nへ送信する。各パワーコンディショナ10-2・・・10-nはそれらの情報を基に逆潮流を防止するように発電量を制御することができる。

【0067】また、この情報をシステム並列用通信線22を用いて全てのパワーコンディショナ10-1、10-2・・・10-nに送信するため、逆潮流電力に応じた発電量の制御を全て等しくできる。これにより、パワーコンディショナ10-1、10-2・・・10-nの出力を均等化できるため、システムの稼働率や寿命も均等化できる。

【0068】さらに、複数のパワーコンディショナ10-1、10-2・・・10-nを接続することで、大容量システムを構築することが容易になる。すなわち、1台のパワーコンディショナ10-1を基本として、パワーコンディショナを追加することができ、容量の変更が容易である。また、接続部をコネクタにすれば、更に容易にシステムを変更できる。また、システム並列用通信線22を使用することで、パワーコンディショナを追加しても、電流検出器CTを追加する必要はなく、コストの低下につながる。なお、システム並列用通信線22を無線にすれば、さらなる容易なシステム変更が可能になる。

【0069】また、逆潮流監視側のパワーコンディショナ10-1が、商用電力系統1のU相、W相のそれぞれを流れる電力の向きと大きさを検出する電流検出器CT1、CT2からの信号を入力するU相、W相それぞれのCT入力回路15A、15Bを有しており、非逆潮流監視側のパワーコンディショナ10-2・・・10-nにはCT入力回路15A、15Bが必要でない。すなわち、逆潮流を検知する側のパワーコンディショナ10-1のみが逆潮流検知を行う電流検出器(CT)を必要とし、他のパワーコンディショナ10-2・・・10-nには電流検出器(CT)が必要ないために、電流検出器(CT)の数を減らすことができる。

【0070】また、本発明のパワーコンディショナの運

10

20

30

40

50

転制御方法では、商用電力系統1に連系された複数台のパワーコンディショナ10-1、10-2…10-n間で情報を交換させて、これらの情報を基に、逆潮流を防止するように制御している。

【0071】そして、複数台のパワーコンディショナ10-1、10-2…10-nのうち、1台、すなわちパワーコンディショナ10-1で逆潮流を監視することで、全てのパワーコンディショナ10-1、10-2…10-nの出力を均等化するように制御している。

【0072】したがって、複数台接続されたパワーコンディショナ10-1、10-2…10-nで情報を交換して、それらを基に発電量を制御するための情報を提供することで、逆潮流を防止することができる。

【0073】また、この情報を全てのパワーコンディショナ10-1、10-2…10-nに送信するため、逆潮流電力に応じた発電量の制御を全て等しくできる。これにより、パワーコンディショナ10-1、10-2…10-nの出力を均等化できるため、システムの稼働率や寿命も均等化できる。

【0074】(実施の形態2) 本発明の実施の形態2を図10に示す。

【0075】本発明の実施の形態2は、上記した本発明の実施の形態1のパワーコンディショナ10-1の制御部12に外部入出力手段としてパーソナルコンピュータ

(パソコン)30を接続した構成である。そして、他の構成は、上記した本発明の実施の形態1と同様であるために、この発明の実施の形態1と同じ符号を付して説明を省略する。

【0076】このように、パワーコンディショナ10-1の制御部12にパーソナルコンピュータ30を接続すれば、システム並列用通信線22を用いて全てのパワーコンディショナ10-1、10-2…10-nの情報を得ることができる。また、パワーコンディショナ10-1、10-2…10-nの設定値を設定する際も、システム並列用通信線22を用いて設定コマンドを送信できるため、任意のパワーコンディショナで全てのパワーコンディショナ10-1、10-2…10-nの設定を行うことができる。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るパワーコンディショナの運転制御装置によれば、複数台パワーコンディショナを情報交換手段を用いて接続し、各パワーコンディショナの出力電力量、単独運転の同期信号、運転状態等を交換し、各パワーコンディショナはそれらの情報を基に逆潮流を防止するように発電量を制御することができる。

【0078】また、この情報を全てのパワーコンディショナに送信するため、逆潮流電力に応じた発電量の制御を全て等しくできる。これにより、パワーコンディショ

ナの出力を均等化できるため、システムの稼働率や寿命も均等化できる。

【0079】また、本発明の係るパワーコンディショナの運転制御方法によれば、パワーコンディショナの出力を均等化し、システムの稼働率や寿命も均等化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】系統連系システムにおけるパワーコンディショナの構成説明図である。

10 【図2】商用電力系統に複数のコーチェネレーションシステムを連系した系統連系システムの構成説明図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るパワーコンディショナの運転制御装置を備えた系統連系システムの構成説明図である。

【図4】パワーコンディショナの構成説明図である。

【図5】同パワーコンディショナの概略的な構成説明図である。

【図6】同パワーコンディショナの作動フローチャートである。

20 【図7】他のパワーコンディショナの構成説明図である。

【図8】同パワーコンディショナの概略的な構成説明図である。

【図9】同パワーコンディショナの作動フローチャートである。

【図10】本発明の実施の形態2に係るパワーコンディショナの運転制御装置を備えた系統連系システムの構成説明図である。

【符号の説明】

- |      |      |                                |
|------|------|--------------------------------|
| 30   | A    | コーチェネレーションシステム                 |
| 1    | 1    | 商用電力系統                         |
| 2    | 2    | 第1の負荷                          |
| 3    | 3    | 第2の負荷                          |
| 10   |      | パワーコンディショナ                     |
| 10-1 |      | パワーコンディショナ（逆潮流監視側のパワーコンディショナ）  |
| 10-2 |      | パワーコンディショナ（非逆潮流監視側のパワーコンディショナ） |
| 10-n |      | パワーコンディショナ（非逆潮流監視側のパワーコンディショナ） |
| 40   | 12   | 制御部(MPU)（制御手段）                 |
|      | 12 a | 出力信号入力部                        |
|      | 12 b | 信号入力部                          |
|      | 12 c | 信号入力部                          |
|      | 12 d | 電圧信号入力部                        |
|      | 12 e | 電圧信号入力部                        |
|      | 12 g | 信号入出力部                         |
|      | 13   | インバータ回路（電力変換手段）                |
|      | 14   | 出力電力検出部                        |
| 50   | 15 A | CT入力回路(A/Dコンバータ) (U相の          |

## 信号入力手段)

15 B C T 入力回路 (A D コンバータ) (W相の  
信号入力手段)

16 信号出力部

17 U相接続線

18 中性接続線

19 W相接続線

20 発電システム

21-1 送受信部

22 システム並列用通信線 (通信媒体) (情報 10

## 交換手段)

23-1 計測部

23-2 計測部

23-n 計測部

24-1 演算部

24-2 演算部

24-n 演算部

\* 25-1 送信部

25-2 送信部

25-n 送信部

26-1 受信部

26-2 受信部

26-n 受信部

30 パーソナルコンピュータ (外部入出力手  
段)

31 電圧入力回路 (電圧入力手段)

32 電圧入力回路 (電圧入力手段)

33 排熱回収機

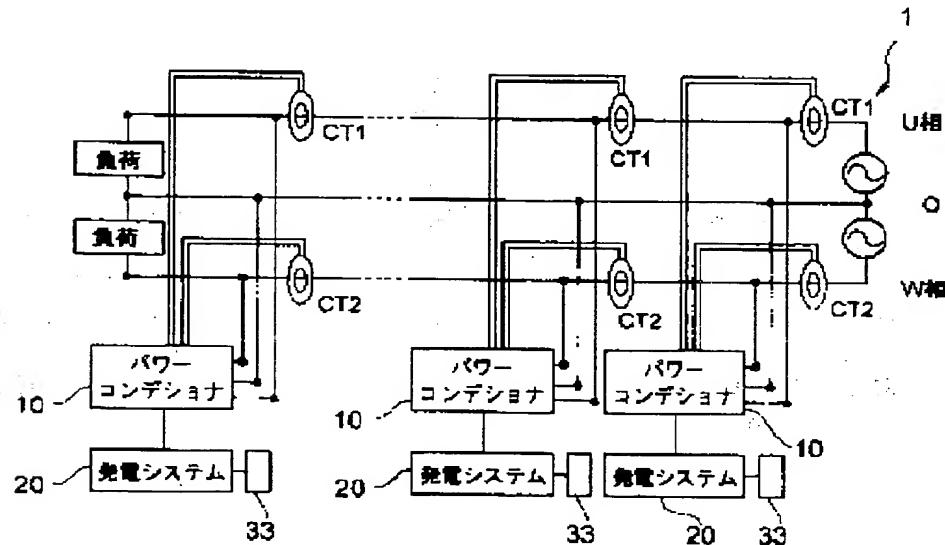
CT1 電流検出器 (カレントトランス) (電流檢  
出手段)

CT2 電流検出器 (カレントトランス) (電流檢  
出手段)

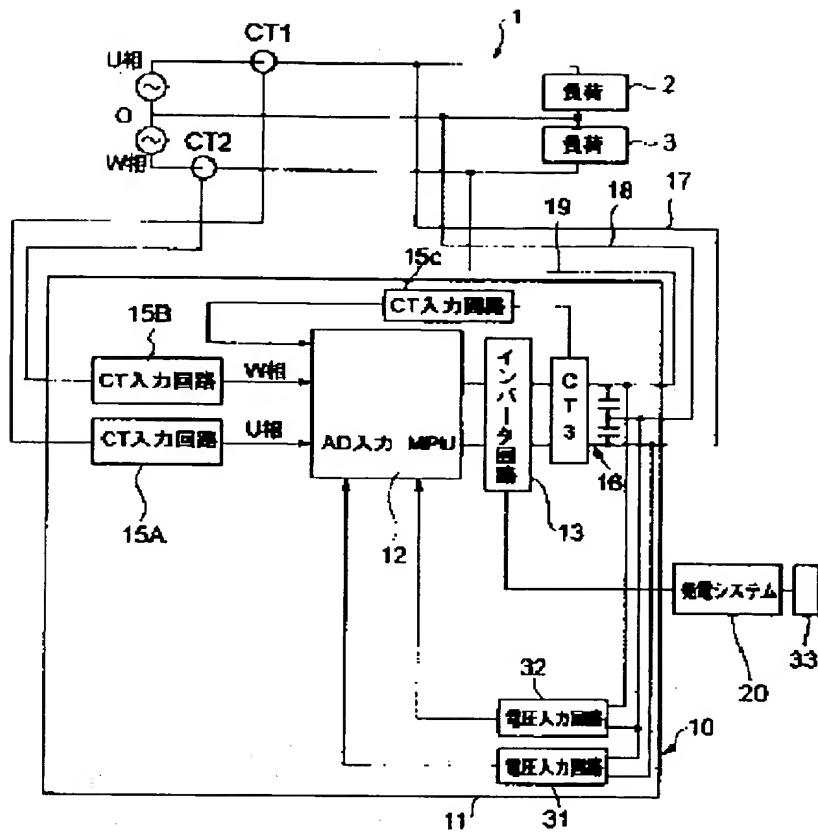
CT3 出力電流計測器 (カレントトランス) (出  
力電流檢出手段)

\* 力

【図2】

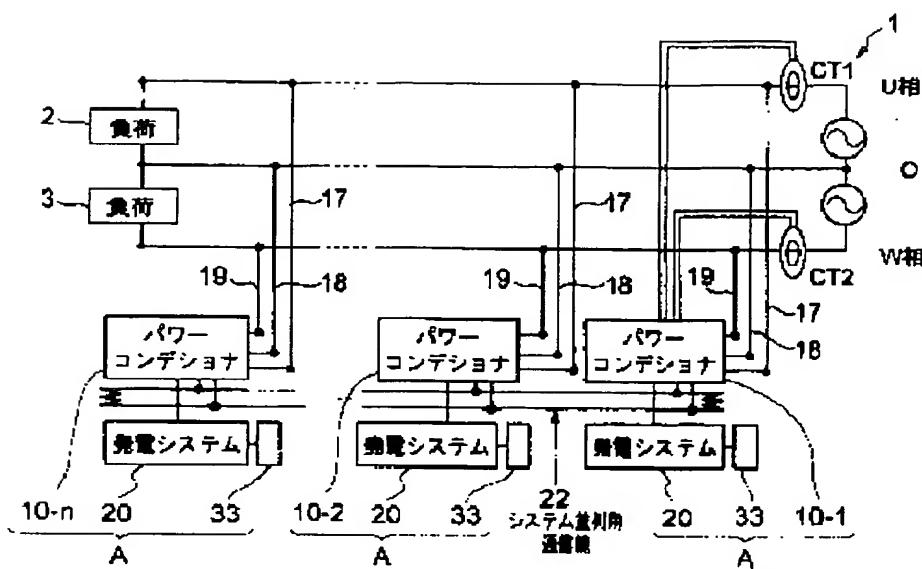


【図1】



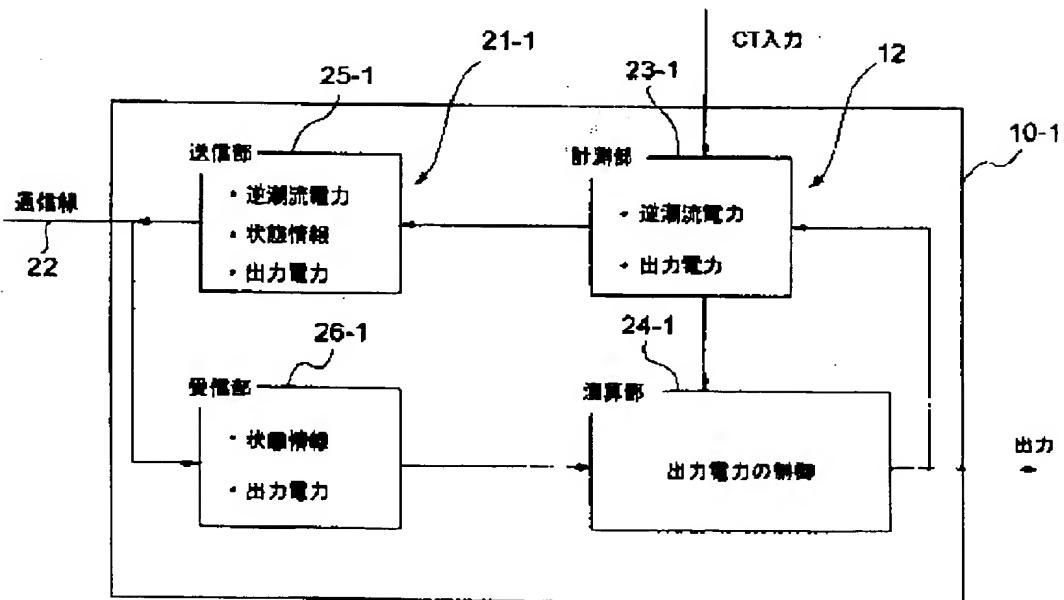
- A コージェネレーションシステム  
 1 商用電力系統  
 2 第1の負荷  
 3 第2の負荷  
 10 パワーコンディショナ  
 12 计算機 (MPU) (制御手段)  
 13 インバータ回路 (電力変換手段)  
 15A CT入力回路 (ADコンバータ)  
 (U相の信号入力手段)  
 15B CT入力回路 (ADコンバータ)  
 (W相の信号入力手段)  
 15C CT入力回路 (ADコンバータ)  
 (V相の信号入力手段)  
 18 電号出力部  
 17 U相接続端子  
 18 V相接続端子  
 19 W相接続端子  
 20 発電システム  
 31 電圧入力回路 (電圧入力手段)  
 32 電圧入力回路 (電圧入力手段)  
 33 電圧接続端子  
 CT1 電流検出器 (カレントトランス) (電流検出手段)  
 CT2 電流検出器 (カレントトランス) (電流検出手段)  
 CT3 出力電流計測器 (カレントトランス)  
 (出力電流検出手段)

【図3】



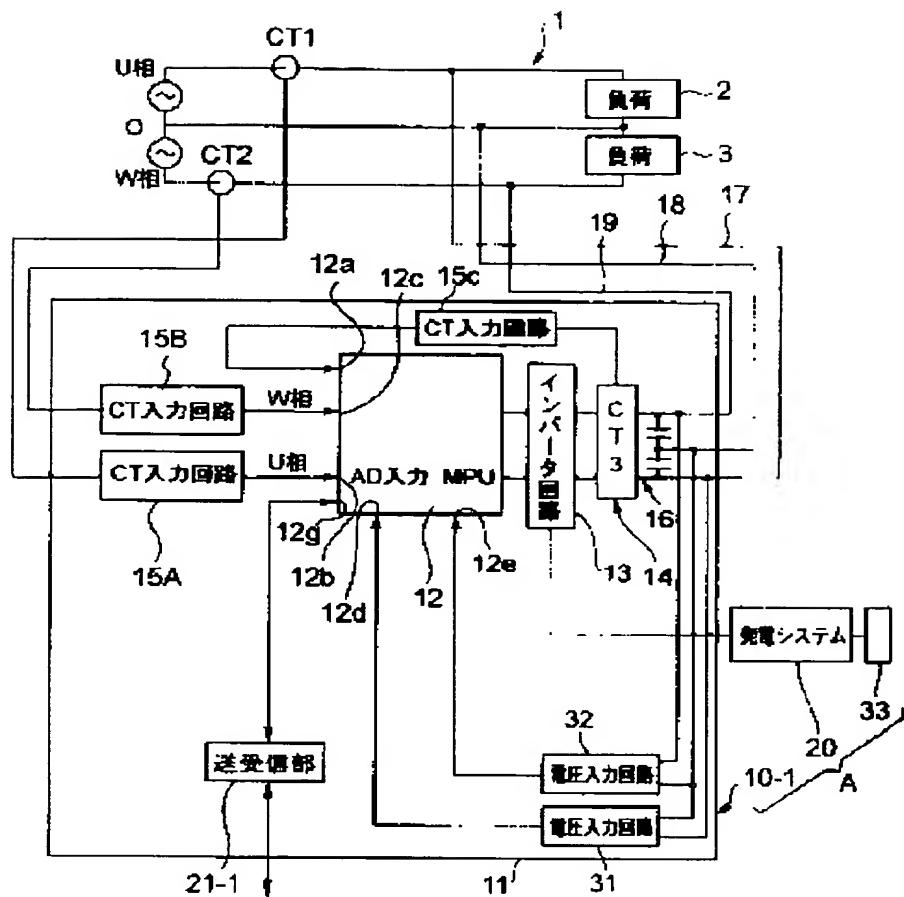
- 10-1 パワーコンディショナ  
(逆潮流監視側のパワーコンディショナ)  
10-2 パワーコンディショナ  
(非逆潮流監視側のパワーコンディショナ)  
10-n パワーコンディショナ  
(非逆潮流監視側のパワーコンディショナ)
- 22 システム並列用通信線  
(通信媒体) (情報交換手段)

【図5】



- 21-1 送受信部  
23-1 計算部  
24-1 演算部  
25-1 送信部  
26-1 受信部

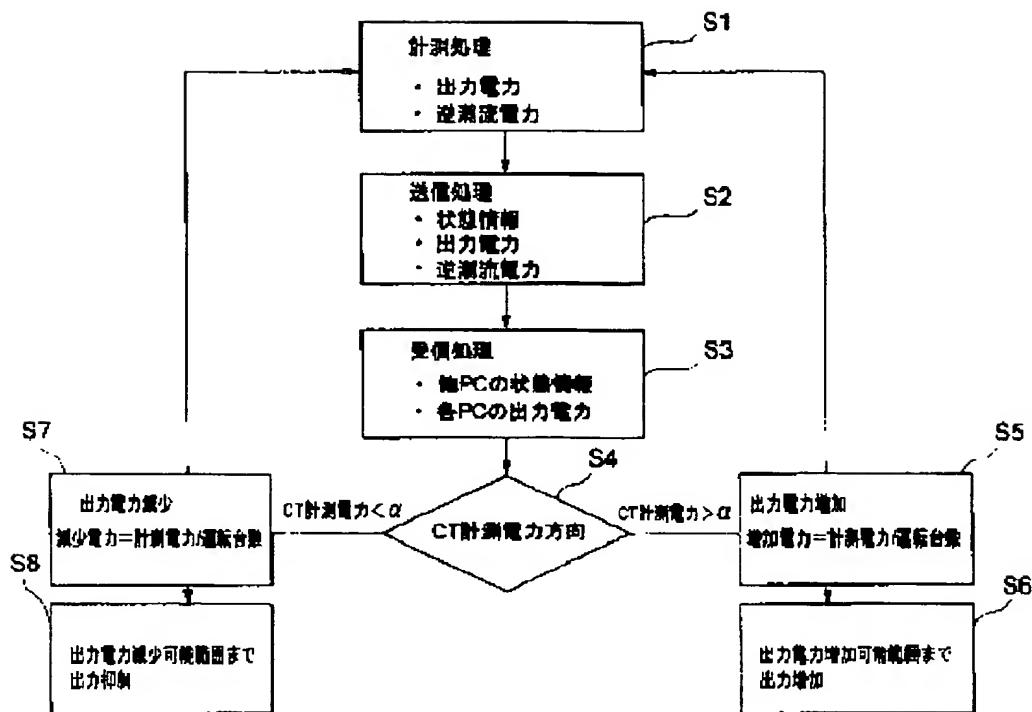
【図4】



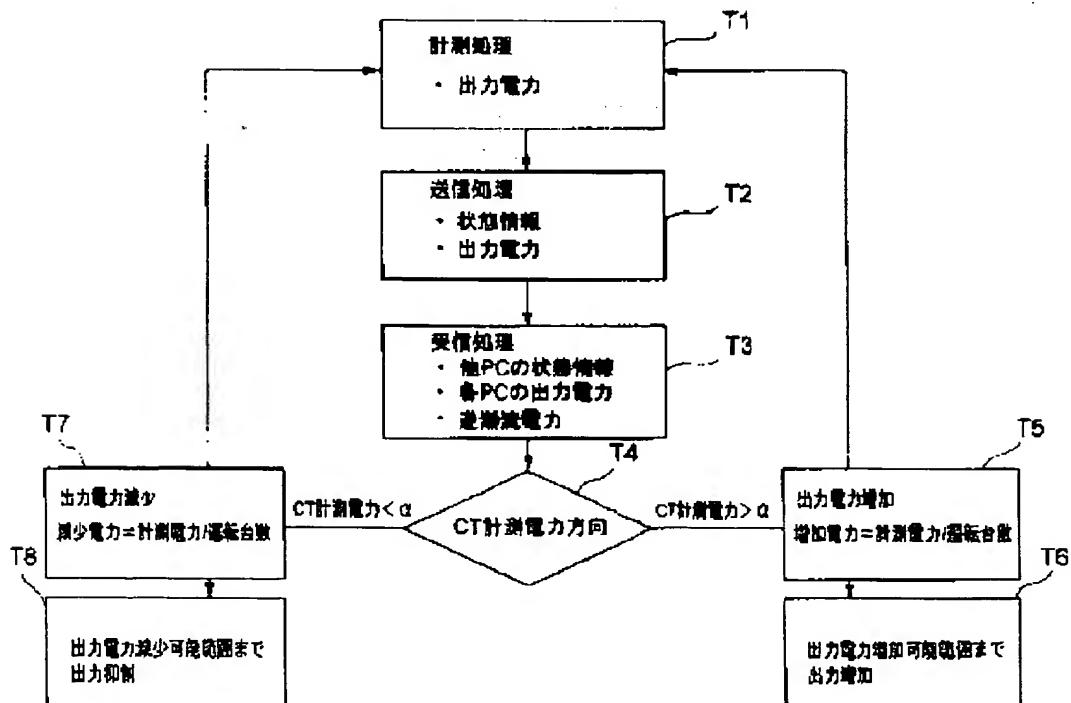
12a 出力信号入力部  
 12b 信号入力部  
 12c 信号入力部  
 12d 電圧信号入力部

12e 電圧信号入力部  
 12f 信号出力部  
 14 出力電力検出部  
 12g 帯域入出力部

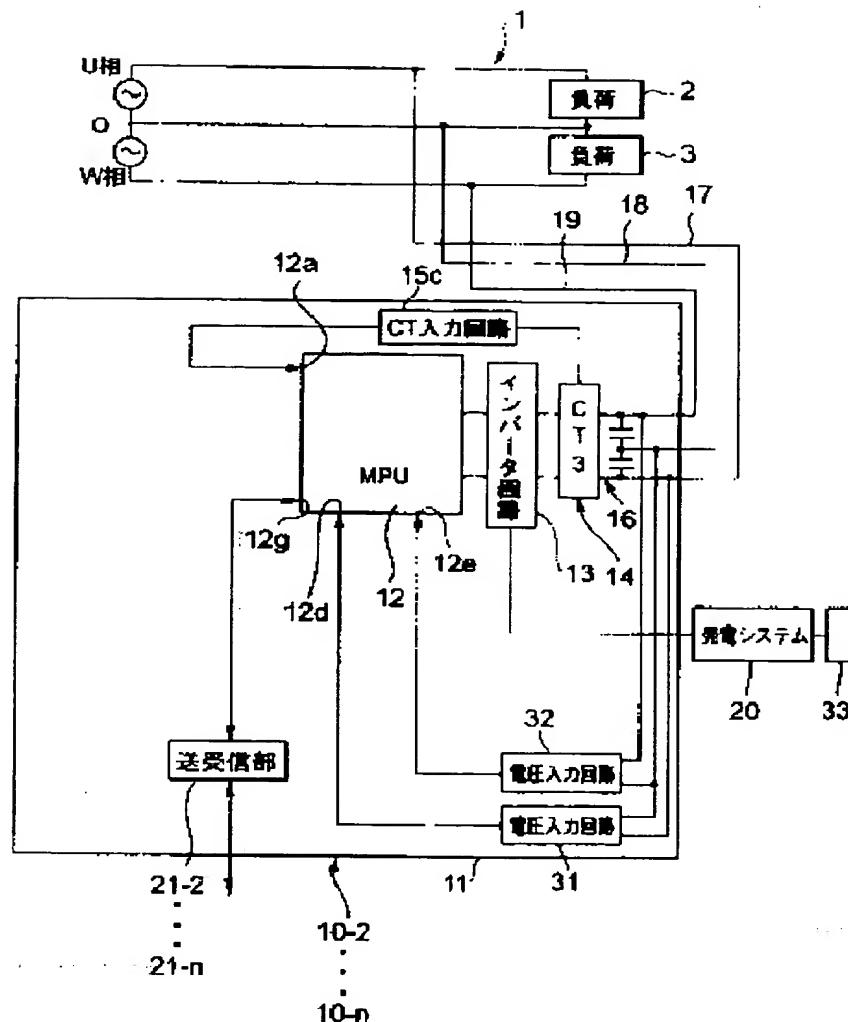
【図6】



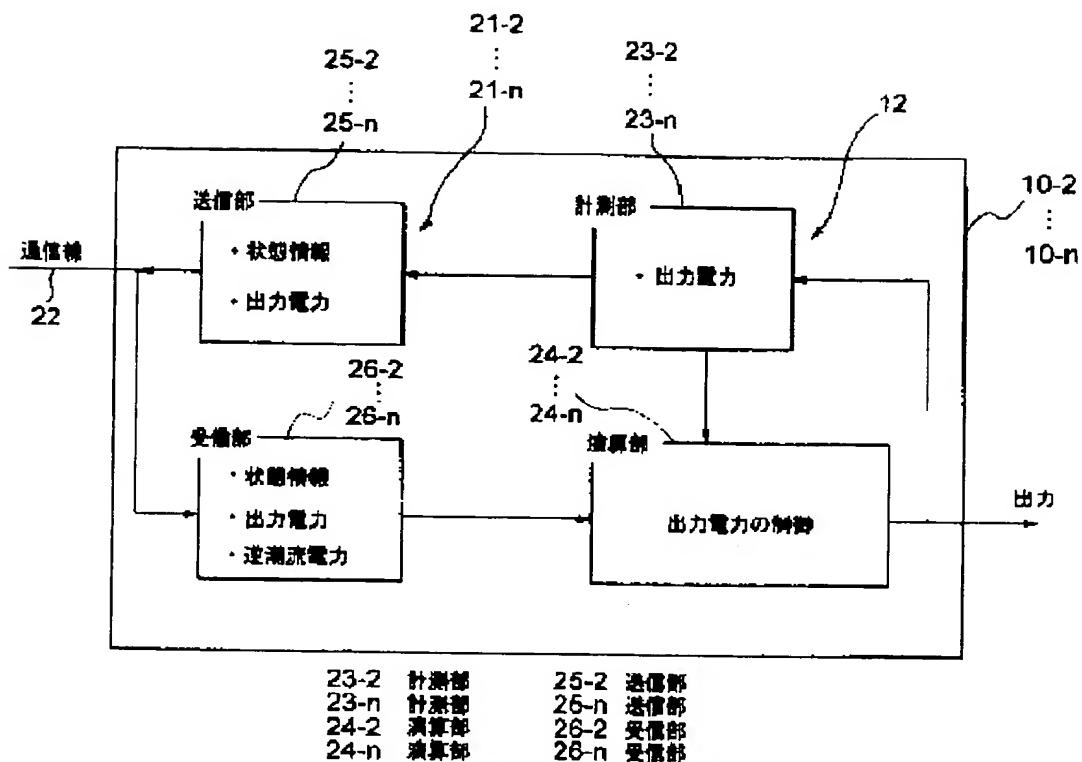
【図9】



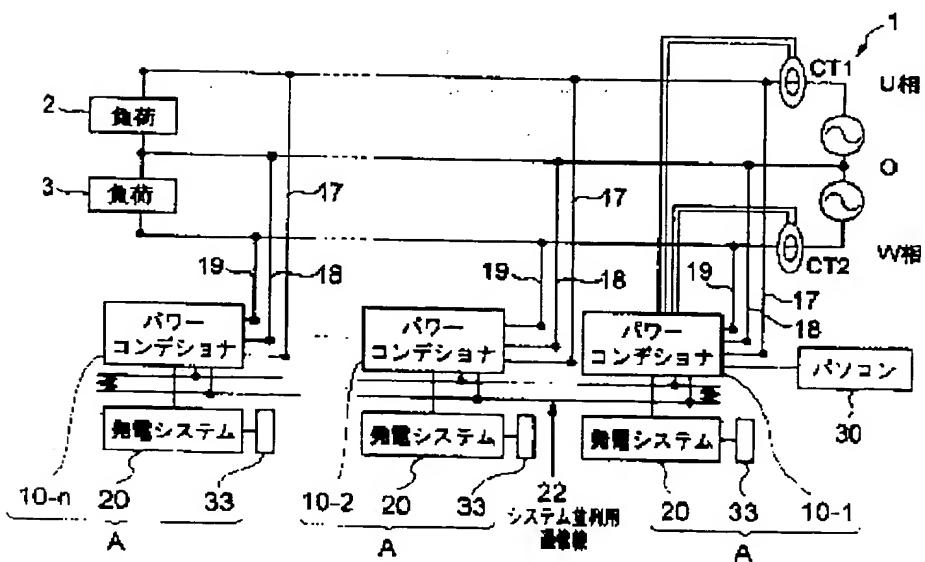
【図7】



【図8】



【図10】



30 パーソナルコンピュータ(外部入出力手段)

フロントページの続き

(72)発明者 常盤 昌良  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ  
ーディーゼル株式会社内  
(72)発明者 中村 耕太郎  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内  
(72)発明者 馬渕 雅夫  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 豊浦 信行  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内  
(72)発明者 井上 健一  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内  
(72)発明者 田邊 勝隆  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内  
(72)発明者 大木場 康晋  
熊本県阿蘇郡一宮町大字宮地字南油町4429  
番地 オムロン阿蘇株式会社内  
F ターム(参考) 5G066 HA08 HA10 HB03 HB04